

Ocupémonos ahora en dar á conocer lo que ha podido llegar á nuestro conocimiento de los trabajos y éxito alcanzado por las Comisiones del último paso observado, comenzando por las nuestras, á cuyo fin no haré mas que insertar el informe general que con tal motivo rendí á la Secretaría de Fomento. Dice así:

INFORME que presenta el que suscribe á la Secretaría de Fomento sobre las observaciones hechas en la República, con motivo del paso de Vénus por el disco solar.

C. MINISTRO:

La Memoria que debo presentar á la Secretaría de Fomento, sobre el importante fenómeno que ha tenido lugar el 6 de Diciembre último y que debe contener no solamente los datos recogidos ese día por todas las comisiones que lograron observar el paso de Vénus por el disco solar, sino el resultado tambien de todos los estudios accesorios pero indispensables que con tal motivo se emprendieron, como son principalmente los que se refieren á la diferencia de meridianos, no pudiendo quedar terminada para que pudiese incluirse en la Memoria General de la Secretaría de Fomento; y siendo sin embargo conveniente que en un documento de esa naturaleza se dé cuenta, aunque sea en general, de lo que se logró hacer el día del fenómeno, paso á rendir á vd.

un informe sucinto de todo lo que creo conveniente debe insertarse en la Memoria que está preparando la Secretaría del digno cargo de vd.

En mi comunicacion del 29 de Noviembre último dí cuenta á esa Secretaría, de la manera como habia logrado organizar los trabajos para la observacion del paso de Vénus. Cuatro departamentos con el personal suficiente quedaron perfectamente listos algunos dias ántes del en que debia verificarse el fenómeno. El primero contaba con un equatorial de 6 pulgadas de abertura de la fábrica de Grubb de Dublin, mandado hacer expresamente para la observacion del fenómeno. La cúpula que cubria el instrumento era de fierro, de la misma fábrica irlandesa, semi-cilíndrica de fácil movimiento giratorio. En este departamento que quedó á mi cargo, habia además los principales instrumentos meteorológicos, un cronómetro y un teléfono que nos ponía en comunicacion con el observatorio Central de Palacio. Tenia como ayudantes á los Sres. Apolonio Romo y José López Acevedo, empleados del Observatorio, encargado el primero de llevar el registro del cronómetro y el de los instrumentos meteorológicos, y el apreciable joven, Mayor, Angel García, quien espontáneamente se ofreció á ayudarme, quedando encargado de los movimientos, ajustes y demas cuidados que exigía el equatorial. El segundo departamento era el del Altasimut, á cargo del C. Felipe Valle, teniendo por auxiliar al

C. Francisco Giron, quien además habia dejado del todo listas las comunicaciones telegráficas, cronográficas y telefónicas, como encargado especialmente de ellas. El tercero era el departamento fotográfico, que aunque con poca esperanza de ver montado oportunamente, habia quedado del todo listo, debido á los esfuerzos de los Sres. Teodoro Quintana, Mayor de Caballería, nombrado, en virtud de una solicitud mia, por la Secretaría de Guerra, para auxiliar en sus trabajos á este Observatorio, y del Teniente Coronel de Artillería, Juan Quintas Arroyo, quien desde mas ántes me habia manifestado su buena disposicion para encargarse del Fotoheliógrafo, emprendiendo ámbos señores los trabajos preparatorios con una actividad digna de todo elogio. Eran auxiliados por los jóvenes, Tenientes, Manuel Mondragon é Hilario de Olaguibel. El cuarto departamento lo formaba la Sala meridiana que quedó á cargo del Capitan de Estado Mayor, Antonio Flores, jóven estudioso y de notoria habilidad para los trabajos astronómicos, habiendo sido auxiliado por el Capitan Enrique Olivares.

En la Sala meridiana habia quedado montado un antejo de pasos de Ertel, cuyo magnífico objetivo tiene un diámetro de 6 pulgadas. Se alistaron además dos péndulos, uno sidereal y otro de tiempo medio, y un cronógrafo cilíndrico, siendo estos tres aparatos de construccion enteramente moderna y llegados recientemente de Inglaterra. Otro tanto debo decir del

Fotoheliógrafo, siendo uno de los instrumentos más perfectos que posee el Observatorio: la abertura del objetivo es de cuatro pulgadas, produciendo imágenes del Sol de 0^m 10 de diámetro con contornos bastante bien definidos. En el departamento del Altazimut habia otro péndulo arreglado al tiempo sidereal y otro cronógrafo, instrumentos que han existido en el observatorio desde su fundacion.

Las construcciones que se hicieron para montar el ecuatorial y el Fotoheliógrafo, aunque de carácter provisional, en razon de la resolucion que ha tomado el Gobierno de cambiar el Observatorio, llenaban perfectamente su objeto, y los postes sobre todo, en que reposaban los instrumentos, tenian toda la solidez que puede exigirse en construcciones de esa naturaleza. El poste del ecuatorial fué hecho del todo nuevo, sobre la roca, aislado enteramente del resto de la construccion, de forma piramidal, y de una altura de 7^m 40, sobre el que descansaba primeramente un poste cilíndrico de Chiluca, y á continuacion el pié de fierro del instrumento. El Fotoheliógrafo con pié de fierro tambien se colocó sobre la columna de diez y seis metros de altura del antiguo torreón de Chapultepec.

Preparados de esta manera, aguardábamos con cierta impaciencia el dia en que debia tener lugar el fenómeno. Muchos dias anteriores al dia 6 de Diciembre, se habian distinguido por la brillantez de

un cielo enteramente limpio y sereno y propio por lo mismo para las observaciones astronómicas. Más la víspera de aquel día memorable, especialmente en la noche, comenzamos á abrigar sérios temores que desgraciadamente fueron justificados despues, por un día mucho peor de lo que temíamos. Todos hemos visto que el día 6 de Diciembre, no solamente en la Capital, sino en una gran parte de la República fué extremadamente contrario al astrónomo. En Chapultepec fueron tan cortos y tan pocos los intervalos en que se dejó ver el Sol, que las observaciones que pudimos hacer en ellos están muy léjos de corresponder ni á los preparativos y elementos con que contábamos, ni á la perfecta seguridad, exactitud y precision que hemos procurado obtener siempre en nuestros trabajos de observacion.

Los objetivos de nuestros instrumentos todos bastante grandes y perfectos para dar imágenes claras y bien definidas, nuestro tiempo observado sin interrupcion de muchos dias atras, tanto en el péndulo sideral como en diez cronómetros que se comparaban diariamente con suma escrupulosidad, la fijeza de nuestros instrumentos y el conocimiento que teníamos ya de ellos, la ausencia del ligamento negro que pudimos notar con sorpresa en los dos contactos observados, todo nos habria permitido poder ofrecer á la ciencia datos que por lo ménos habrían sido completos y sellados por la conciencia de quien los pre-

sentaba. Más si bien es cierto que el cielo nos fué poco propicio, debemos como quiera que sea, dar á conocer lo poco que pudimos lograr, y más cuando en los estudios que hemos hecho en combinacion con la Comision francesa, sobre la diferencia de meridianos entre nuestros observatorios nada ha dejado que desear, siendo el primer trabajo de este género á gran distancia, que se ha hecho en el país, bajo el sistema que hemos empleado nosotros. Comenzaré por dar una idea de él.

Cuatro métodos pudimos emplear para la determinacion de la diferencia de meridianos entre nuestro Observatorio de Chapultepec y el de la Comision francesa, establecido en el cerro de Loreto inmediato á la Ciudad de Puebla; culminaciones lunares, eclipses de los satélites de Júpiter y dos por medio del telégrafo, siendo estos últimos á los que sin duda debia darse la preferencia. Todos fueron empleados con buen éxito, aunque sin duda al hacer los cálculos, los resultados de los dos primeros métodos indicados ántes solo servirán para un estudio de comparacion, debiendo prevalecer los que se obtengan de los métodos en que se hizo uso del telégrafo, los cuales voy á explicar someramente.

Los instrumentos con que contábamos en Chapultepec para el estudio de diferencia de meridianos, eran el Altazimut que siempre hemos empleado con buen éxito como anteojo de pasos, el péndulo sideral y el

cronógrafo. En la Estación francesa había los mismos instrumentos, aunque en lugar de Altazimut se tenía un pequeño anteojo meridiano. El cronógrafo difería del nuestro en que en lugar de puntos marcados por un estilete, traza por medio de plumas á las que se les pone tinta cada vez que es necesario, dos líneas continuadas en que aparecen marcas especiales que corresponden ya á los segundos del péndulo ya á los instantes de observacion. Faltaba solamente unir nuestros cronógrafos por medio de un alambre telegráfico, lo que fácilmente ejecutamos debido á la buena disposicion y sumo interés con que la Secretaría de Fomento ha visto todo lo que se refiere al Observatorio, y especialmente al estudio del fenómeno que entonces se aguardaba. La coneccion se estableció de tal manera que por medio de un conmutador se tenía, ó bien el telégrafo para entendernos en las observaciones recíprocas que íbamos á emprender, ó bien la comunicacion cronográfica, de tal modo que en nuestra tira se podian registrar los segundos de nuestros péndulos y las señales dadas por el observador, ya fuese de Loreto ó de Chapultepec, sucediendo otro tanto en la tira del cronógrafo de la Estacion francesa.

Desde que el Sr. Bouquet de la Grye, Gefe de la Comision francesa que vino á México á observar el paso de Venus, estuvo en Chapultepec de paso para Puebla, me manifestó el gran deseo que tenía de enlazar su

Observatorio con el mio, en vista de las buenas condiciones en que nos encontrábamos para poder emplear el método más preciso que se conoce hasta hoy, y poder llegar á un resultado tan exacto como puede desearse en esa clase de estudios. Puse á la voluntad del Sr. Bouquet de la Grye, la eleccion de las estrellas que debiamos de observar y la manera especial que segun su costumbre en tales observaciones, podia indicarme para conformarnos á ella. Quedamos convenidos entonces, en que empleariamos estos dos métodos: primero, nos cambiariamos señales, enviando séries que generalmente fueron de 21 golpes, de dos en dos segundos, registrándose á la vez en los dos cronógrafos y alternándonos en el envío de las séries: segundo, convenir de antemano en las estrellas que debian ser todas fundamentales y observadas una á una primero en Loreto y despues en Chapultepec, conectados nuestros cronógrafos de la manera que se ha explicado ántes. Se comprende que la diferencia en las ascensiones rectas de dos estrellas consecutivas, no debia ser menor que la diferencia de meridianos entre las dos estaciones, aumentada de dos minutos por lo ménos, tanto por el tiempo mayor que exige la observacion por todos los hilos de la retícula, como por el que se necesita para prepararse á la observacion de la segunda estrella. Así es que al elegir las estrellas, además de las otras buenas condiciones que debian tener como son las relativas á la declinacion,

se procuró que no difriesen ménos de seis minutos en ascencion recta, puesto que la diferencia de meridianos entre Loreto y Chapultepec es de cerca de cuatro minutos.

El dia 27 de Noviembre, fué el primer dia en que el Sr. Bouquet de la Grye, en Loreto, y yo en Chapultepec, hicimos las primeras trasmisiones de señales telegraficas, y las primeras observaciones de pasos meridianos de las mismas estrellas para la longitud. Los golpes se remitian segun he indicado ántes, de dos en dos segundos, habiéndose recibido esa noche de Loreto, más de 200 puntos que se marcaban en la tirar de nuestro cronógrafo, y algunos puntos más en Loreto, enviados de Chapultepec. Las nubes en Puebla impidieron lo misma noche el que se observaran todas las estrellas preparadas, y solo cuatro, δ Ceti, ϵ Arietis, δ Arietis y δ Cephei, se observaron satisfactoriamente en ambas estaciones.

El 29 de Noviembre le tocó en turno al Sr. Valle, quien despues de cambiar con el Sr. Bouquet de la Grye, más de 200 señales de uno y otro Observatorio, observó 14 estrellas que á la vez lo fueron en Loreto.

El 1^o de Diciembre, más afortunados que la primera noche, observamos el Gefe de la Comision francesa y yo, 23 estrellas en sus pasos meridianos, despues de habernos cambiado una sola série de 21 puntos, por haber creído suficientes los que llevábamos registrados.

El dia 9 volvió el Sr. Valle á observar en combinacion con el Sr. Bouquet de la Grye, cambiándose una série de 21 puntos y tomando los pasos meridianos de 15 estrellas.

Para destruir el error personal convenimos en cambiar de estacion; yendo yo á Puebla á observar en Loreto, y viniendo el Sr. Bouquet de la Grye á Chapultepec. El dia 12 y el 13 del mismo mes de Diciembre, hicimos nuestras observaciones ya cambiados de estacion, logrando observar 19 estrellas la primera de aquellas noches, y 17 la segunda, no obstante el muy mal tiempo que en la tarde y parte de la noche del dia 13 tuvimos en Puebla, al grado de haber caido aquella tarde, entre 5 y 7 de la noche una verdadera série de fuertes aguaceros, que nos habian alejado de toda esperanza de observar despues. Lo logramos, sin embargo, y con muy buen éxito, habiéndose despejado el cielo violentamente.

El dia 14 llegaron los Sres. Valle y Quintana, habiendo ido este último Sr. á visitar la parte fotografica del campamento astronómico frances. El Sr. Valle observó aquella noche 19 estrellas.

Por la reseña dada hasta aquí de nuestros trabajos de longitud, se vé que la diferencia de meridianos entre el Observatorio de Chapultepec y el de Loreto, cuenta con un número de datos suficientes para poder obtener aquella con un grado de exactitud que supera á cuanto se habia hecho en nuestro pais en

iguales estudios. Teniendo nuestro Altazimut 7 hilos en la retícula y cinco el antejo de pasos de la Comisión francesa, resultan registrados en nuestro cronógrafo algo más de 1,120 puntos dados por el Observatorio de Chapultepec, y como 900 dados por el Observatorio de Loreto, contando tanto los de las observaciones de las estrellas por todos los hilos, como los de las señales dadas de dos en dos segundos. Esto dá una idea del trabajo que importará apreciar con la escala el valor de cada punto, y tener así solamente en números los datos de nuestras observaciones para aplicar despues el cálculo, aunque sencillo pero muy multiplicado, para llegar al resultado final.

El método de observar las mismas estrellas en dos estaciones para la diferencia de meridiano con registros cronográficos, fué aplicado por primera vez en México en Noviembre de 1879, aunque á una corta distancia, por el Sr. Ingeniero Geógrafo D. Francisco Jimenez, de grata memoria, y por el que esto escribe en la determinacion de la diferencia de meridianos entre los observatorios de Chapultepec y el Astronómico Central de Palacio, segun se vé en la Primera Memoria de aquel observatorio. Más en razon de la corta distancia, fué preciso modificar el método, estableciendo un circuito general entre los dos cronógrafos con un solo péndulo que fué el de Chapultepec; de manera, que en las dos tiras se anotaba el mismo tiempo cronométrico, y formando con el ma-

nipulador de cada observador circuitos locales, para el registro de las observaciones de los pasos por los hilos en cada estacion.

Con el fin de uniformar los trabajos y métodos de observacion y de ofrecer nuestra cooperacion en los estudios preliminares á todas las personas, que como nosotros, se preparaban hacer la observacion del fenómeno en el pais, dirigí con fecha 14 de Setiembre de 1882, una circular en que manifestaba aquellos deseos del Observatorio. Casi todas las personas á quienes fué dirigida contestaron á mi invitacion, y con algunas de ellas se hicieron tambien cambios de señales telegráficas, para la determinacion de la diferencia de meridianos. Algunos han quedado pendientes, por ciertas dificultades y obstáculos que no es del caso referir, necesitando además mayor comprobacion aun las mismas longitudes que han sido determinadas por aquel método. Omito por lo mismo hacer mencion especial desde ahora, de los trabajos que en este sentido se han hecho tambien en el Observatorio y solo manifestaré que, uno de los trabajos que más deseaba hacer y que más importaba sin duda como complementario á todos los que sobre longitud se han hecho y podrán hacerse en nuestro suelo, era el de la determinacion de la diferencia de meridianos entre Chapultepec y el Puerto de Matamoros. Encontrándose allí una Comisión geográfica bajo la direccion del aprovechado jóven, Sr. Mayor Rodrigo Val-

déz, me habia manifestado este señor su muy buena disposicion para hacer en combinacion con el Observatorio, todos los trabajos astronómicos que yo le indicara. Mas una imprevista circunstancia le obligó á venir á la Capital cuando nos preparábamos á comenzar nuestras señales telégraficas, y despues el cambio del Observatorio á Tacubaya, ha venido á retardar no sé por cuanto tiempo más, un estudio cuya importancia está al alcance de todos. Yo creo que terminado el Observatorio en Tacubaya, montado que sea nuestro gran círculo meridiano de 8 pulgadas de abertura, que nos acaba de llegar de la Fábrica de Troughton & Simms, el primer trabajo de importancia que debe promoverse es el estudio directo de la diferencia de meridianos entre el Observatorio de Washington y el nuestro; más entre tanto, puede servirnos perfectamente como primer estudio de estima, digamos así, el que se hiciera con Matamoros, pudiendo ligarse fácilmente este punto con Bronswille y teniendo así una primera comprobacion ó rectificacion de la longitud aceptada hasta hoy para nuestro Observatorio, en relacion á los demas Observatorios del Mundo. Procedo actualmente á montar aunque de un modo provisorio uno ó dos instrumentos indispensables, para no interrumpir por tan largo tiempo las observaciones más necesarias, debiendo entonces procurar la continuacion de nuestros trabajos de longitud.

Observacion del paso de Vénus

El art. 2º de las instrucciones que para la observacion de los contactos en el paso de Venus por el disco del Sol, dió la Conferencia Internacional de Astrónomos reunida en Paris en el mes de Octubre de 1881, se considera como ventajoso el empleo de un objetivo plateado, por cuyo medio se elimina el color oscuro y se evitan las confusiones de la imágen producidas por el calentamiento interior del anteojo. Cuando se emplea este procedimiento, el exeso de luz debe absorberse por un vidrio colorido que se forma de dos láminas en forma de cuñas, siendo una colorida con tinta neutra y la otra incolora del mismo índice. Contra éste método se presenta el de proyeccion, recibiendo la imágen del Sol en una superficie plana que puede ser la de una hoja de papel carton, teniendo sobre todos los métodos, la gran ventaja de poner á cubierto de todo peligro el ojo del observador, sin producir en él la menor fatiga, como la que origina el calentamiento del helioscopio; y de ofrecer la imá-